

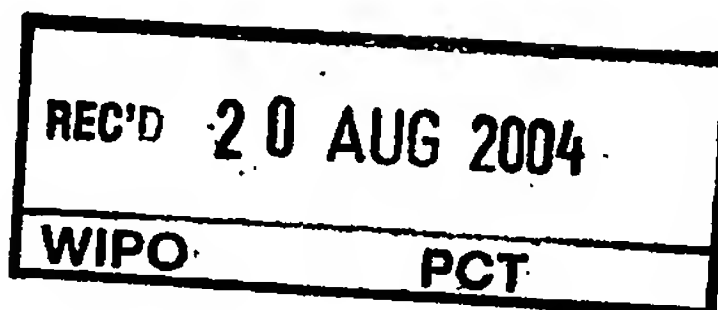
INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

21.0995

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE



Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 JUIN 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLESIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

REMISE DES PIÈCES	
DATE	20 JUIN 2003
LIEU	35 INPI RENNES
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	0307455
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI	20 JUIN 2003
Vos références pour ce dossier (facultatif) 240720/D.21355R	

<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET REGIMBEAU Espace Performance Bâtiment K 35769 SAINT GREGOIRE CEDEX
--

Confirmation d'un dépôt par télécopie	<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie
2 NATURE DE LA DEMANDE	
Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale	N° _____ Date _____
ou demande de certificat d'utilité initiale	N° _____ Date _____
Transformation d'une demande de brevet européen	<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale	N° _____ Date _____

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)
Dispositif d'étanchéité pour l'obturation temporaire d'un puits ou d'une canalisation.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE	Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
---	---

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)	<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique
Nom ou dénomination sociale	SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER
Prénoms	
Forme juridique	Société Anonyme
N° SIREN	542066113
Code APE-NAF	
Domicile ou siège	Rue 42, rue Saint Dominique Code postal et ville 75007 PARIS Pays FRANCE
Nationalité	FRANCAISE
N° de téléphone (facultatif)	N° de télécopie (facultatif)
Adresse électronique (facultatif)	
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

REMISE DES PIÈCES DATE 35 INPI RENNES LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI 0307455	DB 540 W / 210502
6 MANDATAIRE (obligatoire)			
Nom		LE FAOU	
Prénom		Daniel	
Cabinet ou Société		CABINET REGIMBEAU	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	Espace Performance Bâtiment K	
	Code postal et ville	[3 5 17 16 19] SAINT GREGOIRE CEDEX	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		02 23 25 26 50	
N° de télécopie (facultatif)		02 23 25 26 59	
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR(S)			
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE			
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Païement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			
Uniquement pour les personnes physiques		<input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS			
Cochez la case si la description contient une liste de séquences		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE RENNES	
LE FAOU Daniel Mandataire/CPI brevet n° 92-1141			

La présente invention concerne un dispositif d'étanchéité destiné à assurer l'obturation temporaire d'un puits, notamment de pétrole, ou d'une canalisation.

Un tel dispositif, bien connu dans le domaine technique du forage et de l'exploitation des gisements de pétrole, est usuellement désigné par le terme anglais « packer ».

Il est destiné à séparer provisoirement l'une de l'autre deux portions contiguës du puits ou de la canalisation, par exemple pour effectuer des investigations ou des réparations dans l'une de ces portions.

L'invention s'adresse plus particulièrement à un tel dispositif d'étanchéité en forme de vessie gonflable, portée par un support destiné à être introduit dans le puits ou de la canalisation, comportant une membrane tubulaire gonflable, de section circulaire, à paroi en matériau étanche, souple et élastique, radialement déformable vers l'extérieur sous l'action d'une pression de fluide interne, afin de s'appliquer hermétiquement contre la paroi du puits ou de la canalisation.

Au repos, le diamètre du dispositif et de la membrane est inférieur à celui du puits ou de la canalisation.

Une fois que le dispositif a été positionné dans la zone voulue, le gonflage de la membrane est généralement réalisé par pompage d'un liquide, notamment de l'eau, un hydrocarbure, et/ou de la boue présente à l'intérieur du puits ou de la canalisation.

Ce fluide est porté à une pression élevée, apte à provoquer l'expansion de la membrane et la plaquer fermement contre la paroi de la zone en question afin de l'obturer hermétiquement de manière temporaire.

Une fois les opérations d'investigation et/ou de réparation terminées, on dégonfle la membrane, et on retire le dispositif.

Il peut bien sûr être utilisé à nouveau ultérieurement pour obturer ensuite une nouvelle zone du même puits ou de la même canalisation, ou être transféré vers un autre site, dans un nouveau puits ou dans une nouvelle canalisation, pour y remplir la même fonction.

A titre indicatif, dans une application du domaine pétrolier, la membrane a généralement une longueur de l'ordre de 1 à 4 m environ, un diamètre

externe initial (membrane non gonflée) compris dans une fourchette de 70 mm à 150 mm environ, et une épaisseur de paroi (membrane non gonflée) comprise dans une fourchette de 15 mm à 25 mm environ.

Le matériau constitutif de la membrane est généralement du
5 caoutchouc naturel ou synthétique.

Le gonflage convenable de la membrane requiert la mise en œuvre d'une pression interne relativement élevée, dont la valeur, toujours à titre indicatif, est usuellement de l'ordre de $3 \cdot 10^7$ à $4 \cdot 10^7$ Pascal (30 à 40 MPa).

La paroi de la membrane se trouve donc exposée durant le gonflage à
10 des efforts très importants qui risquent de la détériorer, voire même de la faire exploser.

C'est pourquoi, elle est généralement renforcée mécaniquement.

De manière classique, ce renforcement est assuré par au moins une
nappe de fils souples, par exemple en acier, noyée dans l'épaisseur de sa paroi, cette
15 nappe s'inscrivant dans une surface cylindrique de révolution coaxiale à ladite membrane.

Dans un mode de réalisation connu, il est prévu une paire de nappes
de renforcement concentriques, composées chacune d'une série de fils (ou câbles)
souples parallèles, par exemple en acier, enroulés en hélice avec un pas élevé (c'est-
20 à-dire avec une faible inclinaison par rapport à l'axe longitudinal du dispositif), les inclinaisons des fils des deux couches ayant une inclinaison d'une valeur d'angle voisine, mais de sens contraire.

Cet angle est initialement (membrane non gonflée) de l'ordre de 15°
par exemple ; il croît au cours du gonflage de la membrane pour atteindre une
25 valeur finale de l'ordre de 35 à 40° .

Dans les dispositifs élaborés, il est prévu au moins une troisième
nappe similaire (nappe auxiliaire), disposée coaxialement aux deux autres, vers
l'intérieur de la membrane, mais composée de fils plus fins et plus rapprochés les
uns des autres que ceux des nappes (principales) extérieures.

La fonction de cette nappe auxiliaire est de s'opposer au phénomène
dit d'extrusion, lié au fluage de la matière constitutive de la paroi de la membrane,
de l'intérieur vers l'extérieur, sous l'action de la pression interne très élevée, qui
risque de provoquer la formation d'une hernie traversant les interstices entre
certains fils de renforcement des nappes principales et conduisant à une rupture de
35 la paroi.

Cette solution est relativement satisfaisante, mais n'élimine cependant pas complètement le risque d'extrusion de la matière ni, corrélativement, de détérioration de la membrane.

La présente invention vise à résoudre ce problème, en proposant de doter la membrane d'une structure apte à éliminer, ou pratiquement à éliminer, un tel risque.

A cet effet, et conformément à l'invention, le dispositif d'étanchéité qui en fait l'objet, comporte au moins une couche fibreuse, dite couche filtre, qui a également une forme cylindrique de révolution, et est disposée concentriquement et noyée au sein de la paroi de la membrane, intérieurement par rapport à la nappe, ou aux nappes, de fils souples, et cette couche filtre possède une structure qui fait office de barrière anti-extrusion, adaptée pour limiter le fluage de la matière constitutive de la paroi de la membrane et l'empêcher de passer entre les fils de renforcement, de l'intérieur vers l'extérieur, sous l'effet de la pression générée par le fluide de gonflage.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif comporte au moins une paire de couches fibreuses adjacentes, dites couches filtre, qui ont également une forme cylindrique de révolution, et sont disposées concentriquement l'une à l'intérieur de l'autre et sont noyées au sein de la paroi de la membrane, intérieurement par rapport à la nappe, ou aux nappes, de fils souples, et cette paire de couches filtres possède une structure qui fait office de barrière anti-extrusion, adaptée pour limiter le fluage de la matière constitutive de la paroi de la membrane et l'empêcher de passer entre les fils de renforcement, de l'intérieur vers l'extérieur, sous l'effet de la pression générée par le fluide de gonflage.

Par ailleurs, selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'invention :

- chacune desdites couches filtre est composée d'une multitude de fibres très fines qui s'étendent parallèlement les unes par rapport aux autres, en formant une hélice à pas très grand, de direction faiblement inclinée par rapport à l'axe de révolution de la membrane ;

- les fibres constitutives des deux couches filtre sont inclinées du même angle aigu par rapport audit axe de révolution de la membrane, mais en sens inverse ;

- l'angle aigu que forment ces fibres par rapport audit axe de révolution est compris entre 5 et 15 ° ;

- lesdites fibres sont réalisées dans un matériau ayant une haute résistance mécanique à la traction, tel que, notamment, les fibres d'aramide, de carbone ou de verre ;
- lesdites fibres ont une section circulaire dont le diamètre est
5 compris entre 5 et 20 micromètres environ, et est de préférence de l'ordre de 10 à 12 micromètres ;
- considérée dans un plan de coupe transversal auxdites fibres, leur densité est de l'ordre de $10\,000 / \text{mm}^2$;
- chacune desdites couches filtre possède une épaisseur de l'ordre de
10 0,4 à 0,8 mm.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préféré de l'invention.

Cette description est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels les figures 1 à 5 sont destinées à illustrer une explication relative aux
15 dispositifs d'étanchéités du même type général que celui faisant l'objet de l'invention, les figures 6 à 10 représentent une membrane mécaniquement renforcée conforme à l'état de la technique et les figures 11 à 14 représentent une membrane présentant les caractéristiques de l'invention.

- la figure 1 montre, axialement coupé, et de manière très
20 schématique, un dispositif d'étanchéité qui a été positionné à l'intérieur d'un puits ou d'une canalisation, en une zone qui doit être obturé, sa membrane n'étant pas encore gonflée ;

- la figure 2 est une vue similaire à celle de la figure 1, après gonflage ;

25 - les figures 3 et 4 sont des vues représentant la membrane avant et après gonflage, en coupe transversale, les plans de coupe étant référencés respectivement III-III et IV-IV sur les figures 1 et 2 ;

- la figure 5 est une vue analogue à la figure 2, qui représente une variante du dispositif ;

30 - les figures 6 et 7 sont des vues partielles, en coupe transversale, respectivement avant et après gonflage, de la paroi renforcée d'une membrane de type connu dont est doté un dispositif tel que représenté sur les figures précédentes ;

- les figures 8 et 9 sont des schémas illustrant la position angulaire des fils de renforcement de cette paroi, respectivement avant et après gonflage ;

- la figure 10 est une vue analogue à celle de la figure 7, destinée à illustrer un phénomène d'extrusion de matière, phénomène que l'invention se propose d'éliminer ;

- les figures 11 et 12 sont des vues analogues à celles des figures 6 et 7, respectivement, montrant la paroi renforcée d'une membrane dont est pourvu un dispositif d'étanchéité conforme à l'invention ;

- les figures 13 et 14 sont des schémas illustrant la position angulaire des fibres des couches filtre, respectivement avant et après gonflage de la membrane.

10 Sur la figure 1, on a désigné par la référence T un tubage ou un cuvelage cylindrique garnissant l'intérieur d'un puits ou d'une canalisation, d'axe Z-Z'.

Bien que disposé horizontalement sur la figure, cet axe peut, bien entendu, présenter une toute autre orientation, notamment oblique ou verticale.

15 Le dispositif d'étanchéité 1 comprend essentiellement un support constitué d'une paire de rondelles d'extrémité 2a, 2b entre lesquelles est disposée une membrane 3 en forme de manchon, de section circulaire.

Ce manchon est réalisé dans une matière composite, comprenant une armature de renforcement mécanique noyée au sein d'une matrice en matériau souple et élastiquement déformable, par exemple en caoutchouc. Ses portions d'extrémité sont fixées de manière étanche aux rondelles 2a, 2b, qui obturent ces extrémités.

25 Des moyens non représentés, de type connu, permettent, d'une part, de déplacer le dispositif à l'intérieur du tube T, pour pouvoir le positionner en regard de la zone à obturer, et, d'autre part, d'introduire un fluide, notamment un liquide, sous une pression élevée à l'intérieur de la membrane tubulaire 3, via un canal 20 percé à cette fin dans l'une (2a) des rondelles.

30 Comme illustré à la figure 2, sur laquelle l'introduction du liquide est symbolisée par la flèche F, la pression P_i développée par celui-ci a pour effet de dilater radialement la membrane vers l'extérieur, de sorte qu'elle s'applique fermement et intimement contre la paroi interne du tube T.

On obtient ainsi l'obturation recherchée.

35 Durant cette expansion radiale, on observe une diminution de la longueur de la membrane, par rapprochement mutuel des deux rondelles d'extrémité 2a, 2b, ainsi qu'une diminution de l'épaisseur de la membrane.

Son diamètre initial D_0 (voir figure 3) augmente, le diamètre D après gonflage étant de l'ordre de $1,5 \times D_0$ à $2 \times D_0$ environ.

Dans la variante de la figure 5, le dispositif comprend un mandrin central tubulaire 4 qui porte les rondelles d'extrémité 40a, 40b, entre lesquelles est
5 montée la membrane 3. Le fluide de gonflage est introduit dans le mandrin et arrive à l'intérieur de la membrane via des percages radiaux 41 ménagés dans la paroi du mandrin. Les rondelles d'extrémité 40a, 40b peuvent coulisser de manière étanche sur ce mandrin pour s'adapter au raccourcissement axial de la membrane durant son gonflage.

10 Comme le montre la figure 6, la paroi 30 de la membrane 3 est armée.

Elle comporte, trois nappes de fils souples 5, 6 et 7 noyées dans l'épaisseur de sa paroi.

Ces nappes s'inscrivent chacune dans une surface cylindrique de
15 révolution coaxiale à la membrane 3, c'est-à-dire d'axe $Z-Z'$.

Les fils 5, 6 et 7 sont par exemple des fils d'acier de section circulaire.

La nappe intérieure est faite de fils 5 dont le diamètre est nettement plus petit que celui des fils 6 de la nappe centrale et 7 de la nappe extérieure.

20 A titre indicatif, le diamètre des fils 5 est de l'ordre de 0,5 mm ; celui des fils 6 et 7 est de l'ordre de 3 mm.

Dans chacune des nappes de renforcement, les fils qui la composent sont disposés parallèlement les uns à côté des autres, pratiquement en contact les uns avec les autres, et sont enroulés en hélice autour de l'axe longitudinal $Z-Z'$ avec
25 un pas élevé, c'est-à-dire avec une faible inclinaison par rapport à cet axe.

Cet angle, désigné α_0 sur la figure 6 a initialement (membrane non gonflée) une valeur de l'ordre de 15° par exemple ; il croît au cours du gonflage de la membrane pour atteindre une valeur finale α (figure 9) de l'ordre de 35 à 40° .

30 Comme le montrent les figures 8 et 9, les inclinaisons des fils 6 et 7 sont sensiblement de même angle, ceux-ci ayant des valeurs voisines, mais les fils sont orientés en sens contraire.

Les fils plus fins 5 de la nappe intérieure ont une orientation analogue à celle des fils 7 de la nappe extérieure.

35 On observera d'après les figures 6 et 7 que le gonflage induit une augmentation du rayon de courbure de la section de la membrane et une diminution de son épaisseur, qui passe d'une valeur e_0 une valeur e plus faible.

Il induit aussi, comme indiqué plus haut, une diminution de sa longueur axiale.

La disposition inclinée des fils d'armature 5, 6 et 7 permet à ces derniers d'accompagner la déformation multidirectionnelle de la paroi de la membrane dans laquelle ils sont noyés. Ces fils s'opposent à une déformation incontrôlée de la membrane en absorbant les efforts très importants générés par la pression interne P_i . On observe par ailleurs une augmentation de l'écartement mutuel de deux fils voisins au sein d'une même nappe.

La nappe intérieure de fils 5, plus fins mais plus denses, a essentiellement pour fonction, non pas d'absorber les efforts engendrés par le gonflage, mais de s'opposer au phénomène d'extrusion rappelé plus haut.

Toutefois, elle n'y parvient pas toujours efficacement.

En référence à la figure 10, on peut expliquer ce problème.

La masse de caoutchouc est soumise à une pression de fluide interne P_i très élevée, de l'ordre de 40 MPa, qui agit contre sa paroi interne 300.

De plus, elle est bien souvent également exposée à une chaleur élevée, notamment dans les applications de forage pétrolier, qui a tendance à la ramollir.

Pour ces raisons, il peut arriver qu'en une région de cette paroi interne, la matière flue et soit refoulée vers l'extérieur, en formant une poche 301. Cette poussée localisée de matière peut provoquer tout d'abord l'écartement mutuel de deux fils adjacents 5, écartement qui se propage aux fils 5 voisins et crée une brèche dans une zone 31 de la paroi, à travers la première nappe.

La faille ayant été formée, le fluage de la matière peut continuer, et progresser rapidement vers l'extérieur en écartant de la même manière les fils 6, puis 7 des autres nappes.

Ce fluage, qui s'apparente à une extrusion, symbolisé par la flèche E sur la figure 10, finit par provoquer la rupture de la paroi et l'éclatement de la membrane.

L'agencement selon l'invention, schématiquement illustré par les figures 11 à 14, permet de résoudre ce problème.

On retrouve dans la structure de la paroi une armature de renforcement qui, dans l'exemple illustré, est identique à celle précédemment décrite, composée de deux nappes de fils 6, 7.

Ce n'est cependant pas une disposition obligatoire.

Conformément à l'invention, la nappe intérieure de fils 5 a été remplacée par une paire de couches fibreuses adjacentes 8, 9, qu'on appellera conventionnellement « couches filtre », car elles ont pour fonction d'opposer une barrière filtrant le flux de matière pour empêcher l'initiation et, corrélativement, la formation du phénomène d'extrusion qui vient d'être expliqué.

Ces couches filtre ont également une forme cylindrique de révolution, sont disposées concentriquement l'une à l'intérieur de l'autre, et sont noyées au sein de la paroi 30 de la membrane 3, intérieurement par rapport aux nappes de fils 6 et 7.

La couche filtre 8 est disposée juste à l'intérieur de la couche filtre 7, ce qui signifie qu'il n'y a pas de matière constitutive de la paroi entre elles.

Elles sont adjacentes, éventuellement collées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'un film d'adhésion.

On a désigné par les références 30_i et 30_e les portions de la paroi 30 qui sont intérieure et, respectivement, extérieure, à la bicouche 8, 9.

Les fils 6, 7 sont noyés dans la portion 30_e, laquelle est adhésiée autour de la couche filtre 9.

La portion 30_i, dépourvue d'armature de renforcement est adhésiée à l'intérieur de la couche filtre 8.

Chacune des couches filtre 8, 9 est composée d'une multitude de fibres très fines 80, respectivement 90, qui s'étendent parallèlement les unes par rapport aux autres, en formant une hélice à pas très grand, de direction faiblement inclinée par rapport à l'axe de révolution $Z-Z'$ de la membrane (voir figure 13).

Les fibres 80 et 90 sont inclinées du même angle aigu, ou d'un angle voisin, β_0 par rapport audit axe de révolution $Z-Z'$ de la membrane 3, mais en sens inverse.

Cet angle β_0 est avantageusement compris entre 5 et 15 °.

Il est donc notablement plus faible que l'angle α_0 des fils 6 et 7.

Ces fibres sont réalisées dans un matériau à la fois très souple et présentant une haute résistance mécanique à la traction.

Comme matériau particulièrement adapté, on peut citer la fibre aramide.

Les fibres ont de préférence une section circulaire et un diamètre de l'ordre de 10 à 12 μm . Si on les considère vus dans un plan de coupe transversal, leur densité est de l'ordre de 10 000 / mm^2 .

A titre indicatif, chacune de ces couches filtre 8, 9 possède une épaisseur de l'ordre de 0,4 à 0,8 mm.

Les fibres sont de longs filaments regroupés en plusieurs faisceaux plats, formant de sortes de ficelles en forme de bandes très fines (très peu épaisses),
5 enroulées en hélice les unes sur les autres et à côté des autres, sur toute la longueur de la membrane, ceci pour former chacune des deux couches filtre.

En raison de leur faible inclinaison initiale β_0 , les fibres restent lâches après expansion radiale de la préforme, qui a provoqué l'augmentation de cette inclinaison, d'angle β (voir figure 80). Elles ne se trouvent pas sous tension,
10 contrairement aux fils de renforcement 6 et 7.

Si on considère à nouveau l'apparition du phénomène d'extrusion qu'on souhaite combattre, la matière de la portion de paroi 30_i qui est exposée à la haute pression et, le cas échéant, à une forte chaleur, a tendance à fluer vers l'extérieur. Cependant elle vient se heurter à la barrière fibreuse constituée par la
15 couche 8. Chaque fibre 80 absorbe une partie de la poussée et la transmet aux fibres environnantes. En raison de la densité de ces fibres, le flux de matière est forcé, pour pouvoir passer, de se frayer une trajectoire en chicane à travers les micro-interstices entre fibres. De plus, sa pression diminue en raison de l'absorption des efforts par ces fibres. La migration de la matière est donc considérablement freinée,
20 voire empêchée.

La seconde couche 9 épaula la première 8.

Etant donnée la disposition inclinée en sens contraire de ses fibres, les efforts radiaux exercés par la première couche 8 sont répartis de façon homogène sur la seconde 9, qui les absorbe à son tour.

25 Par suite de l'orientation croisée des fibres 80 et 90, il n'y a pas -ou pratiquement pas- de risque que les fibres soient écartées les uns des autres en direction axiale en laissant place à la formation d'une hernie.

La matière ne peut pas y former de brèche.

L'effet de barrière, ou de filtre, recherché est donc bien réalisé. En
30 effet, la poussée de la matière de l'intérieur vers l'extérieur (de la partie 30_i vers la partie 30_e) a été contrôlée, répartie et absorbée en amont par la paire de couches filtre 8 et 9.

Il n'y donc pas non plus de risque, a fortiori, que les fils de renforcement 6, puis 7, soient écartés les uns des autres en direction axiale en
35 laissant place à la formation d'une hernie.

Ces fils 6, 7 peuvent donc jouer pleinement leur rôle d'armatures, renforçant mécaniquement la membrane.

Bien que le mode de réalisation du dispositif qui vient d'être décrit possède une paire de couches filtre, on ne sortirait pas du cadre de l'invention en la dotant d'une seule couche filtre ou de plus de deux couches filtre.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité (1) pour l'obturation temporaire d'un puits ou d'une canalisation, qui comporte, portée par un support (2a-2b; 4, 40a-40b), une membrane tubulaire gonflable (3) de section circulaire, à paroi (30) en matériau étanche, souple et élastique, radialement déformable vers l'extérieur sous l'action d'une pression de fluide interne, afin de s'appliquer hermétiquement contre la paroi (T) du puits ou de la canalisation, cette membrane (3) étant renforcée mécaniquement par au moins une nappe de fils souples (6; 7) noyée dans l'épaisseur de sa paroi, cette nappe s'inscrivant dans une surface cylindrique de révolution coaxiale à ladite membrane, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une couche fibreuse (8, 9), dite couche filtre, qui a également une forme cylindrique de révolution, et est disposée concentriquement et est noyée au sein de la paroi (30) de la membrane (3), intérieurement par rapport à ladite nappe de fils souples (6; 7), cette couche filtre (8, 9) possédant une structure qui fait office de barrière anti-extrusion, adaptée pour limiter le fluage de la matière constitutive de la paroi (30) de la membrane (3) et l'empêcher de passer entre les fils de renforcement (6, 7), de l'intérieur vers l'extérieur, sous l'effet de la pression (P_i) générée par le fluide de gonflage.

2. Dispositif d'étanchéité (1) pour l'obturation temporaire d'un puits ou d'une canalisation, qui comporte, portée par un support (2a-2b; 4, 40a-40b), une membrane tubulaire gonflable (3) de section circulaire, à paroi (30) en matériau étanche, souple et élastique, radialement déformable vers l'extérieur sous l'action d'une pression de fluide interne, afin de s'appliquer hermétiquement contre la paroi (T) du puits ou de la canalisation, cette membrane (3) étant renforcée mécaniquement par au moins une nappe de fils souples (6; 7) noyée dans l'épaisseur de sa paroi, cette nappe s'inscrivant dans une surface cylindrique de révolution coaxiale à ladite membrane, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une paire de couches fibreuses adjacentes (8, 9), dites couches filtre, qui ont également une forme cylindrique de révolution, et sont disposées concentriquement l'une à l'intérieur de l'autre et sont noyées au sein de la paroi (30) de la membrane (3), intérieurement par rapport à ladite nappe de fils souples (6; 7), cette paire de couches filtres (8, 9) possédant une structure qui fait office de barrière anti-extrusion, adaptée pour limiter le fluage de la matière constitutive de la paroi (30) de la membrane (3) et l'empêcher de passer entre les fils de renforcement (6, 7), de

l'intérieur vers l'extérieur, sous l'effet de la pression (P_i) générée par le fluide de gonflage.

3. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la (ou les) couches filtre (8, 9) est (sont) composée(s) d'une multitude de fibres très fines (80, 90), qui s'étendent parallèlement les unes par rapport aux autres, en formant une hélice à pas très grand, de direction faiblement inclinée par rapport à l'axe de révolution ($Z-Z'$) de la membrane (3).

4. Dispositif d'étanchéité selon les revendications 2 et 3 prises en combinaison, caractérisé par le fait que les fibres (80, 90) constitutives des deux couches filtre (8, 9) sont inclinées du même angle aigu (β_0) par rapport audit axe de révolution ($Z-Z'$) de la membrane (3), mais en sens inverse.

5. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'angle aigu (β_0) que forment les fibres (80, 90) par rapport audit axe de révolution ($Z-Z'$) est compris entre 5 et 15 °.

6. Dispositif d'étanchéité selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé par le fait que lesdites fibres (80, 90) sont réalisées dans un matériau ayant une haute résistance mécanique à la traction, tel que, notamment, des fibres de résine aramide, de carbone ou de verre.

7. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 6, caractérisé par le fait que lesdites fibres (80, 90) ont une section circulaire dont le diamètre est compris entre 5 et 20 micromètres environ, et est de préférence de l'ordre de 10 à 12 micromètres.

8. Dispositif d'étanchéité selon la revendication 7, caractérisé par le fait que, considérée dans un plan de coupe transversal auxdites fibres (80, 90), leur densité est de l'ordre de 10 000 / mm².

9. Dispositif d'étanchéité selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que chacune desdites couches filtre (8, 9) possède une épaisseur de l'ordre de 0,4 à 0,8 mm.

Fig. 1

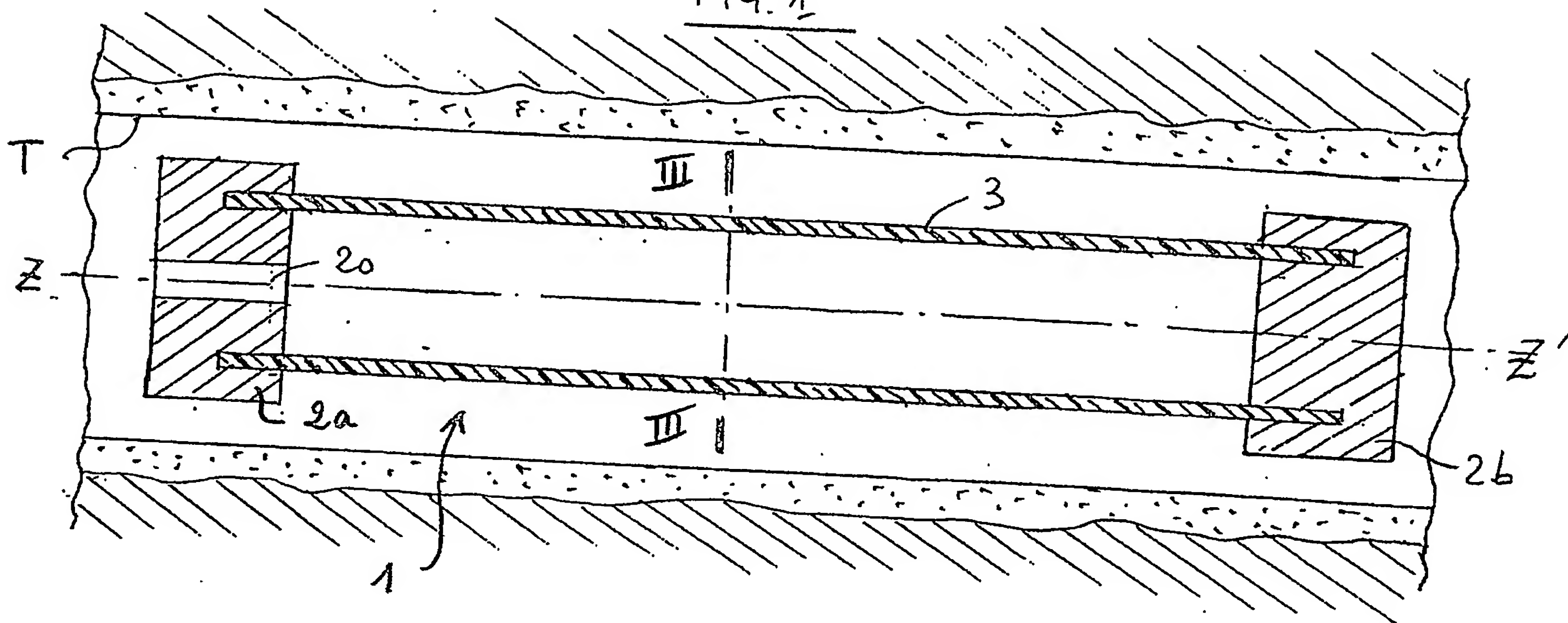


Fig. 2

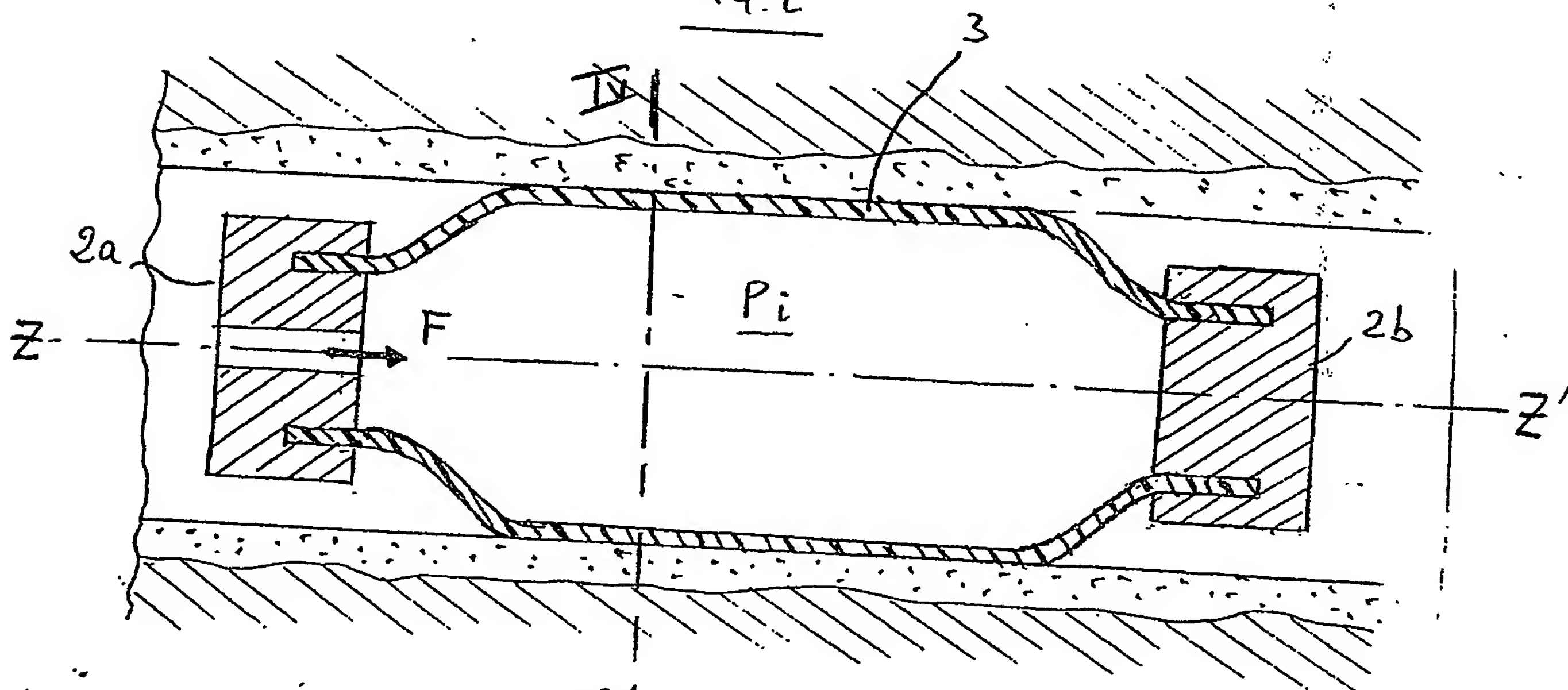


Fig. 3

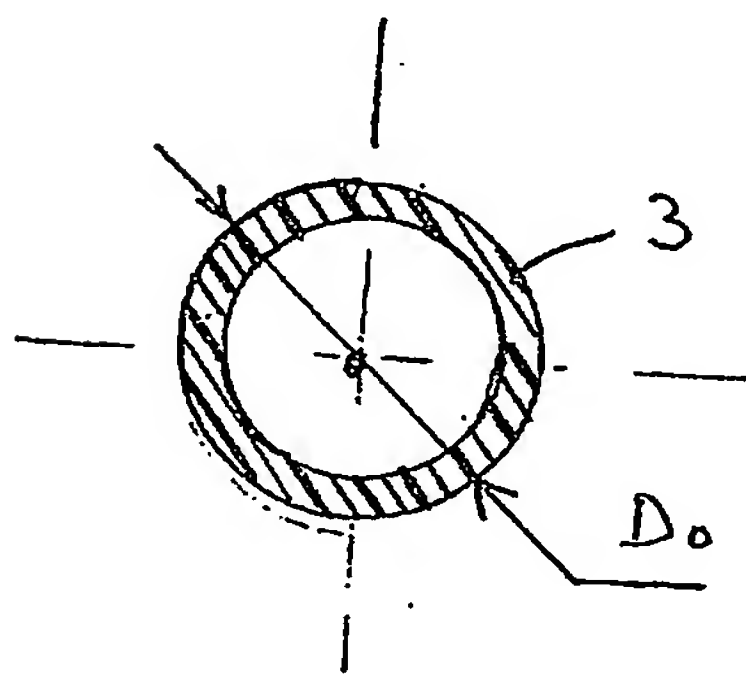


Fig. 4

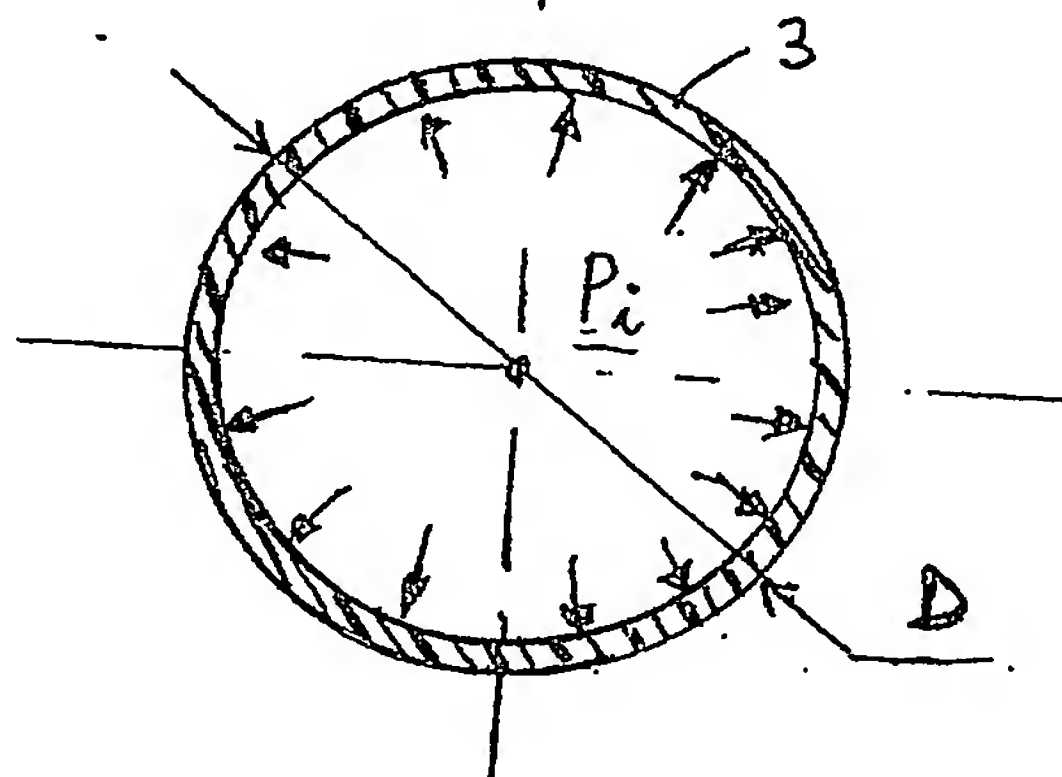


FIG. 1

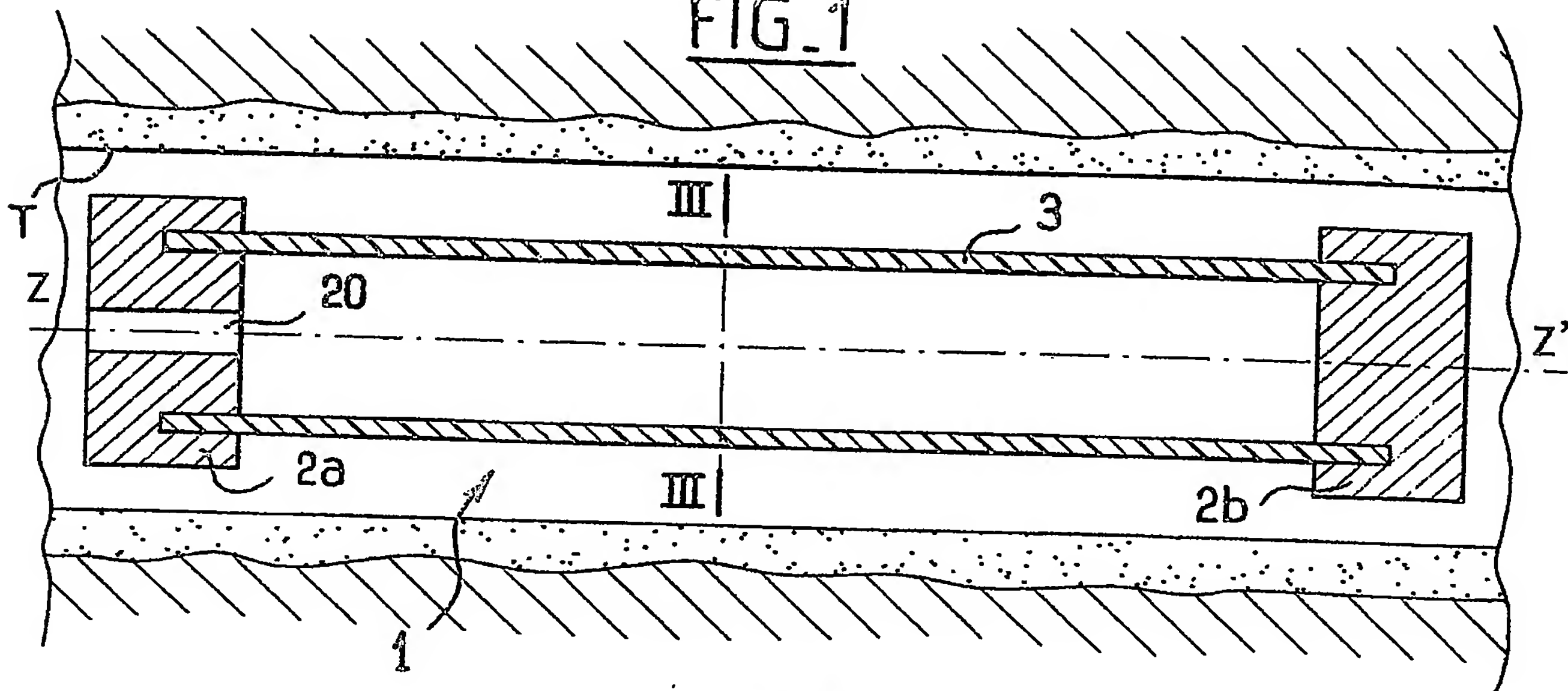


FIG. 2

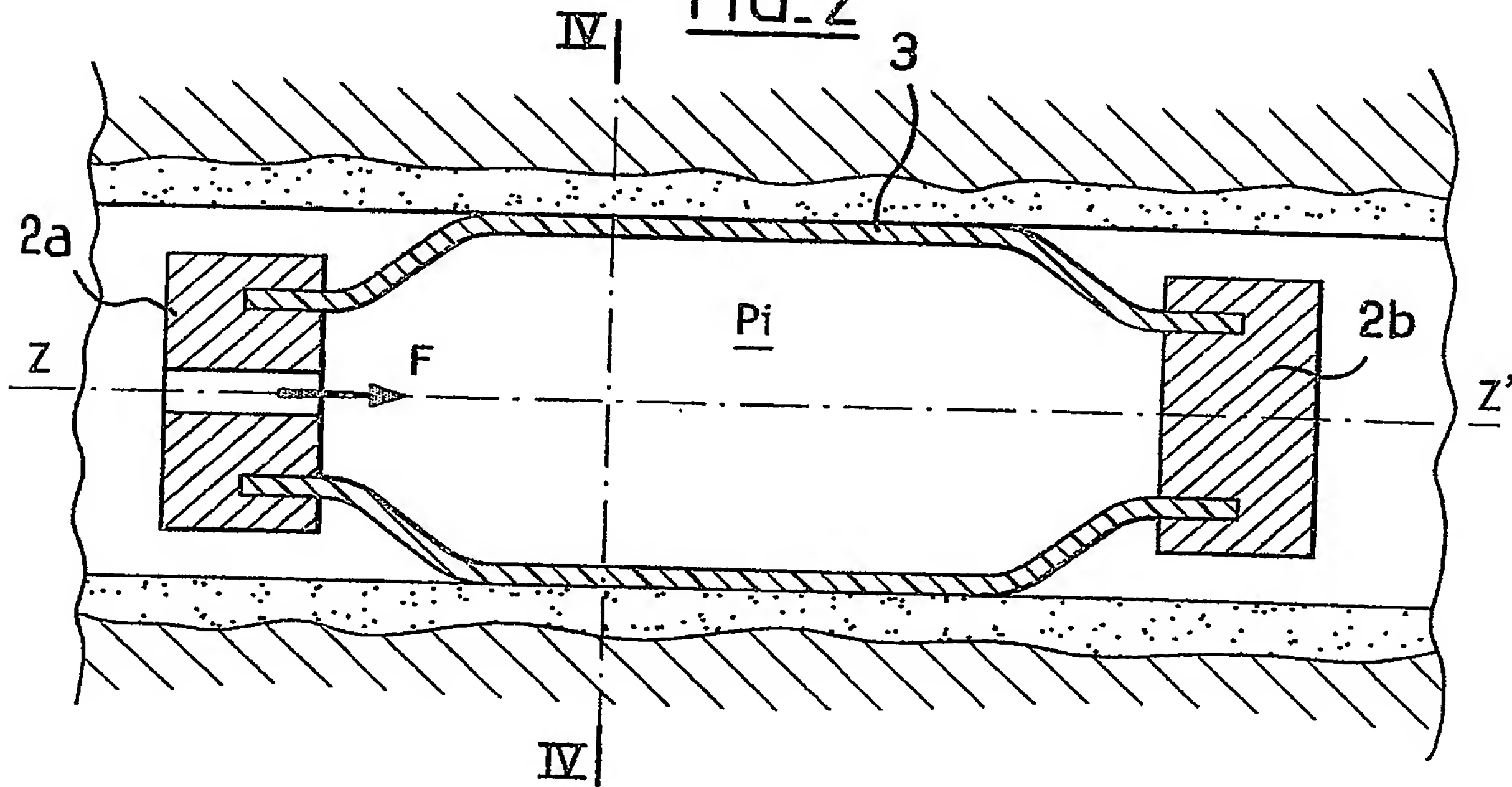


FIG. 3

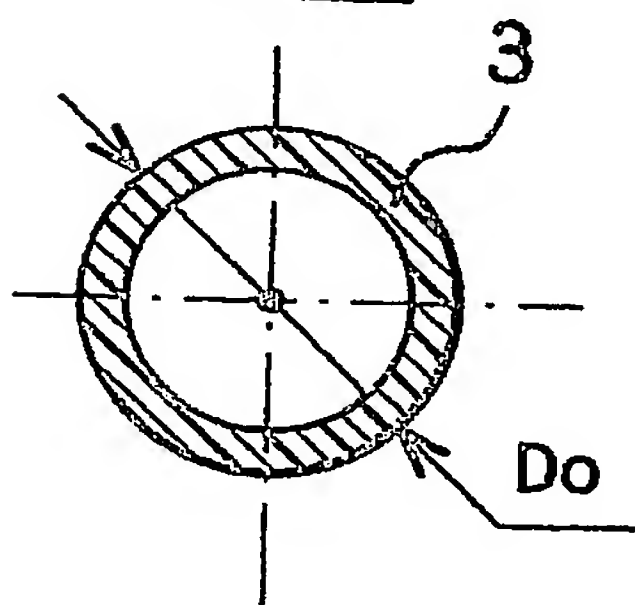


FIG. 4

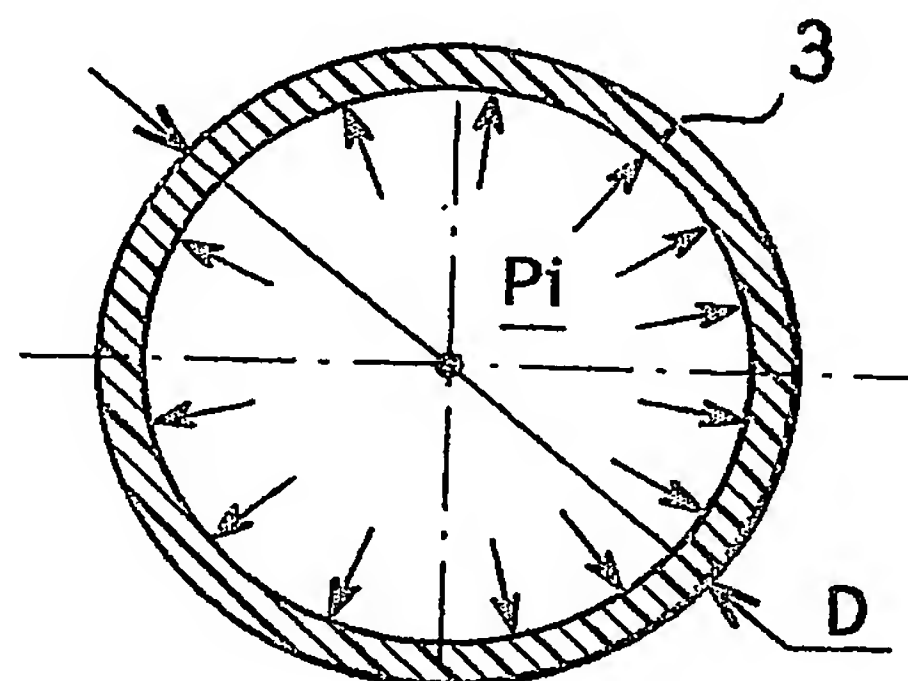


Fig. 5

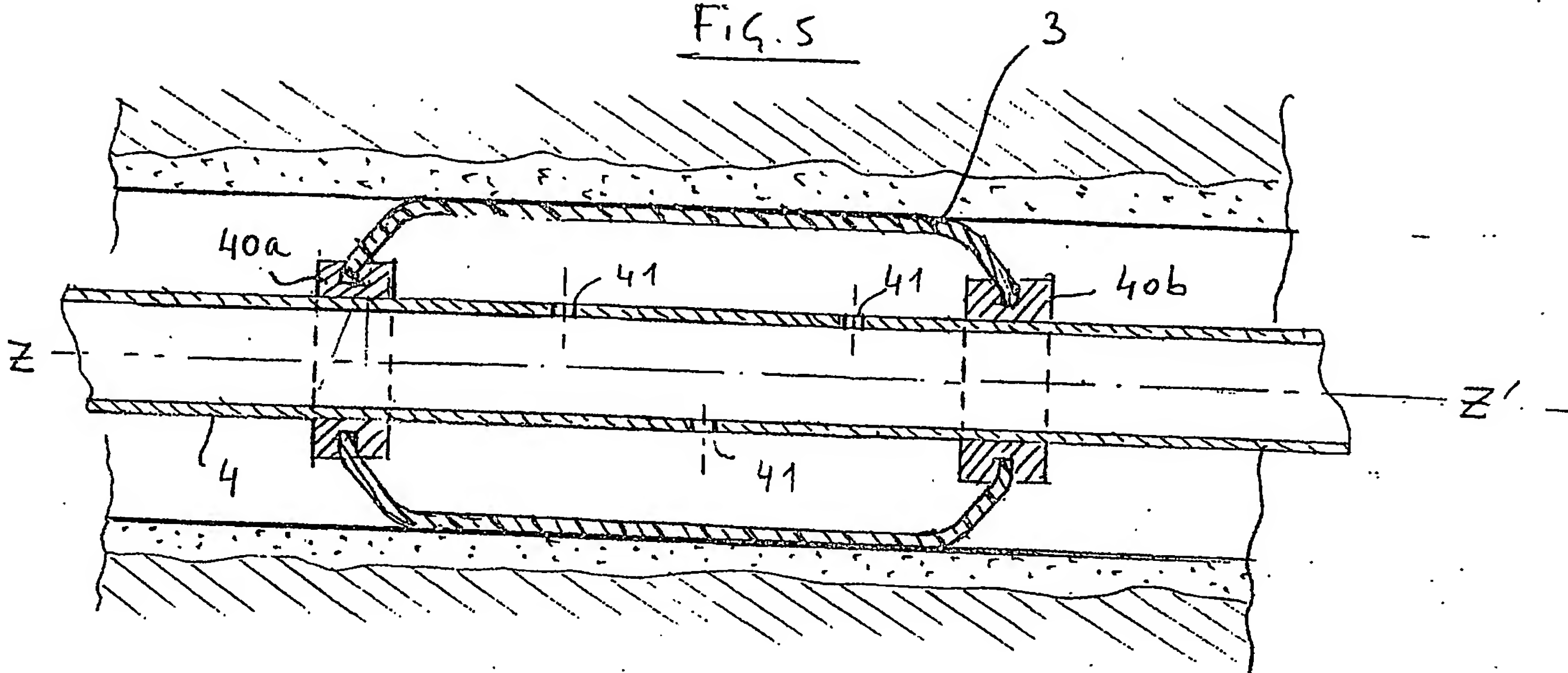


Fig. 6

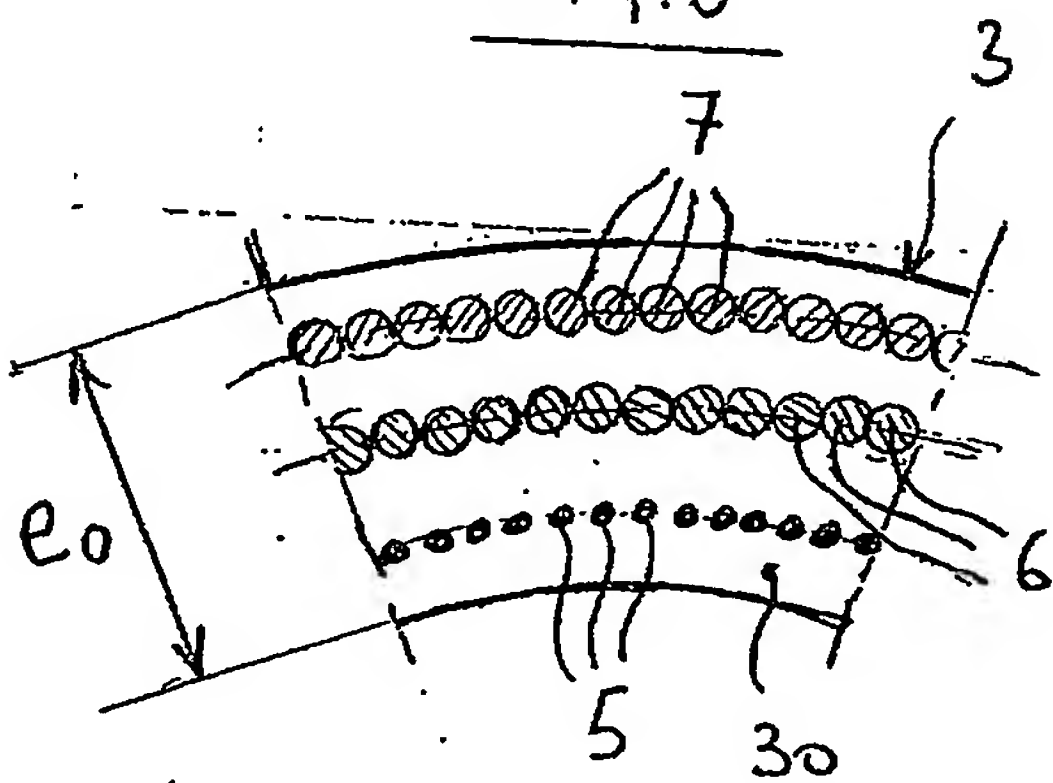


Fig. 7

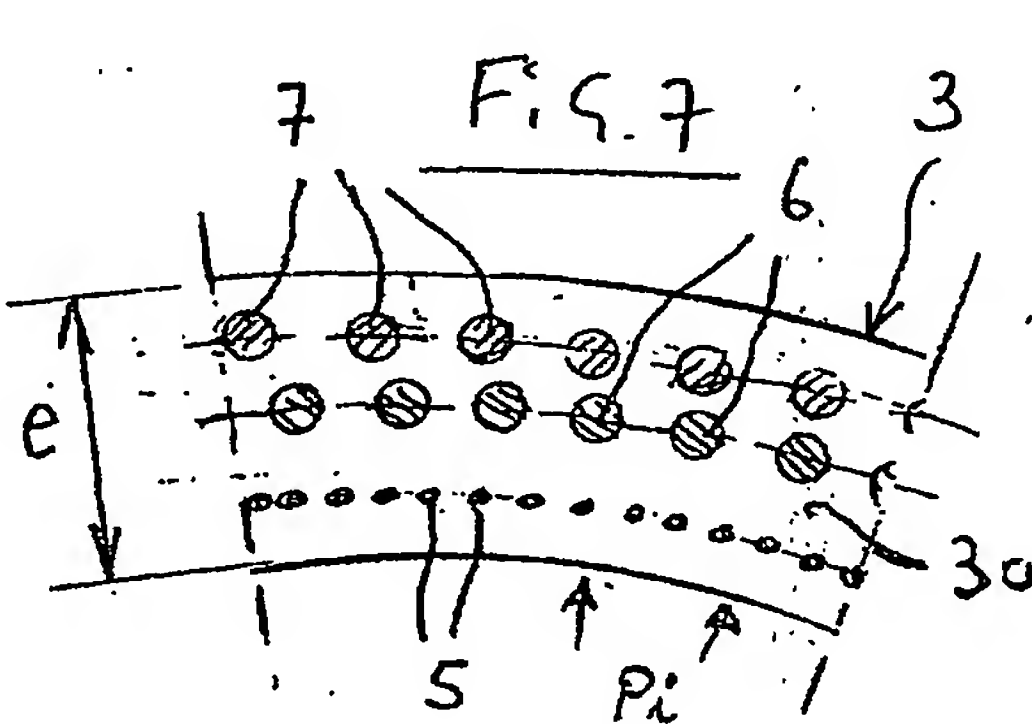


Fig. 8

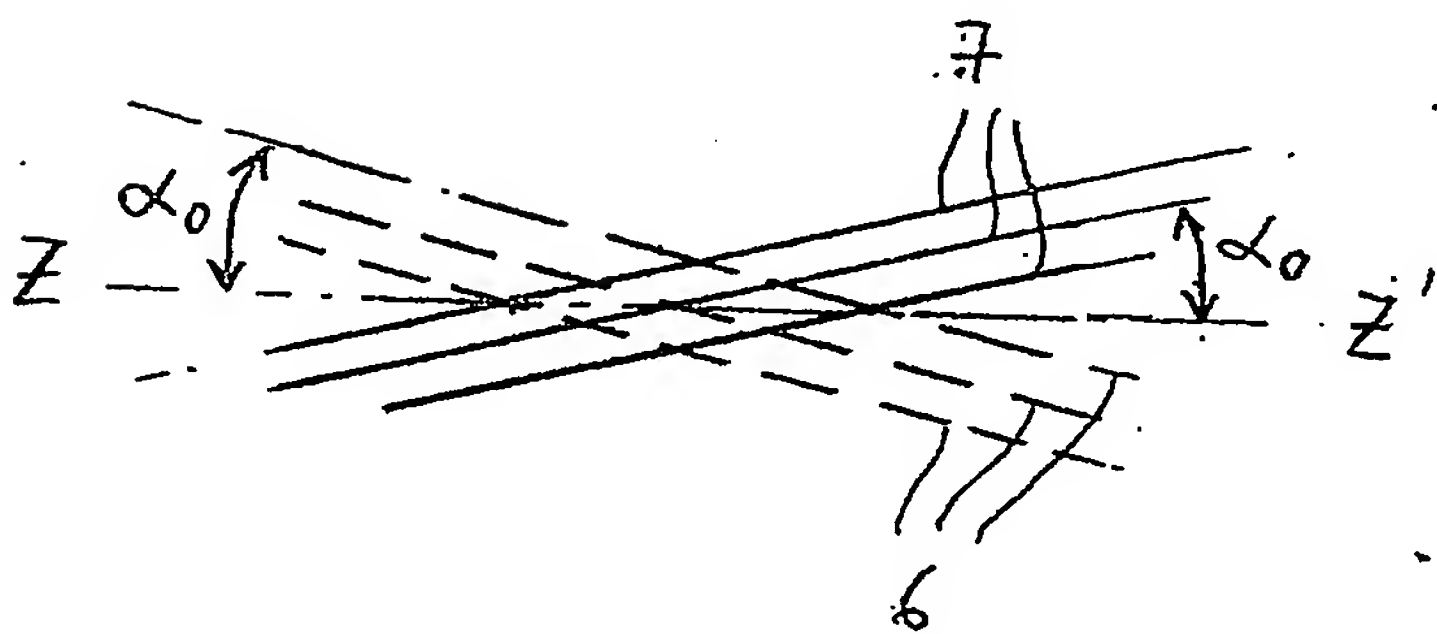


Fig. 9

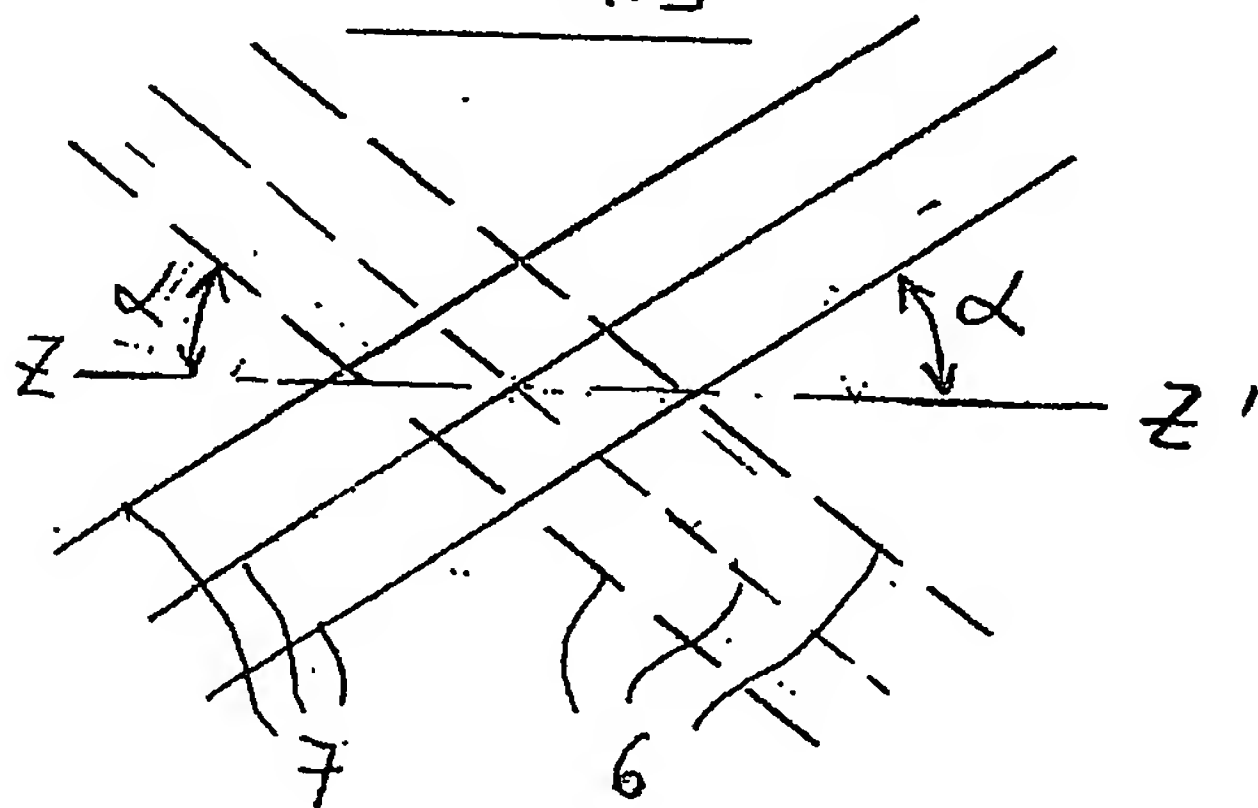


FIG. 5

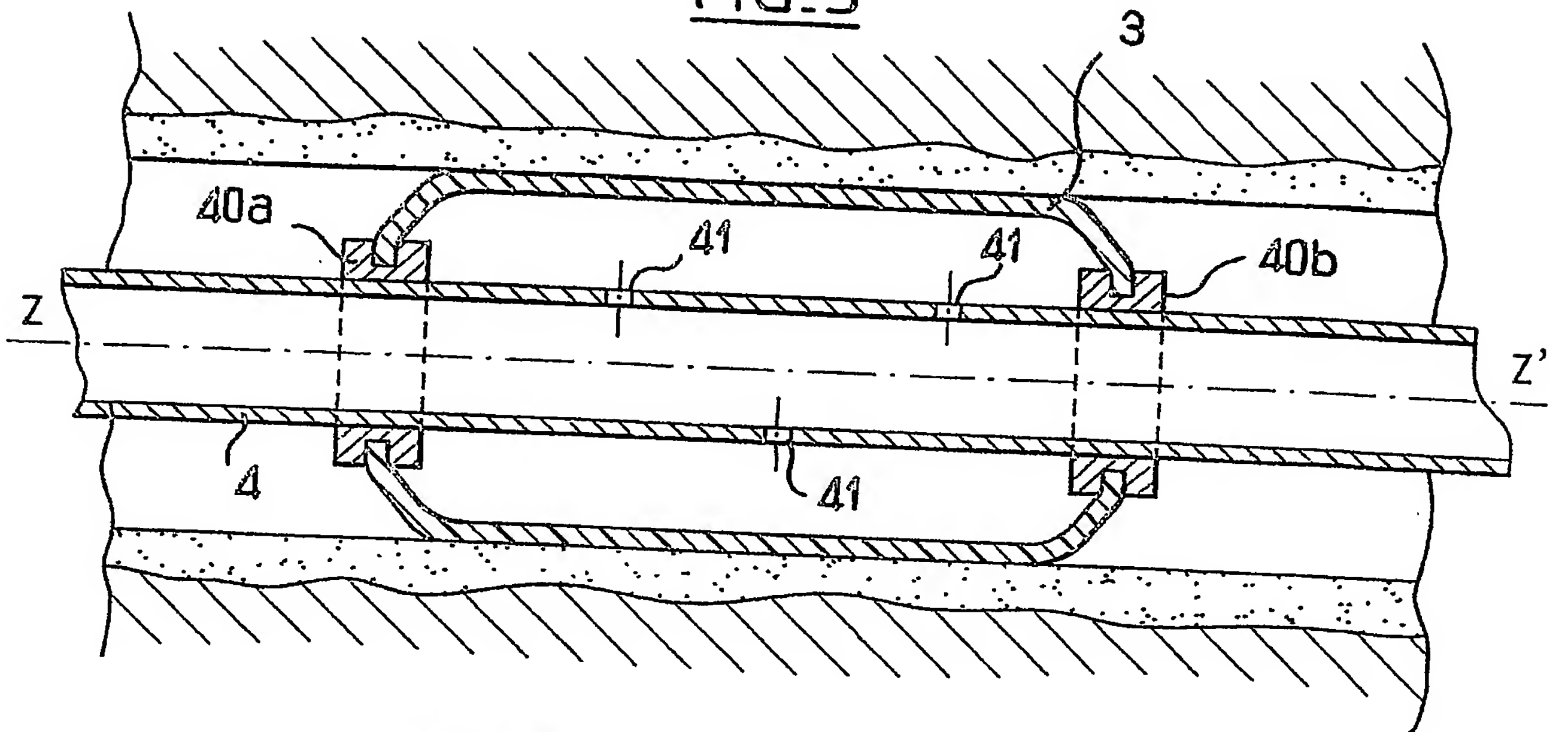


FIG. 6

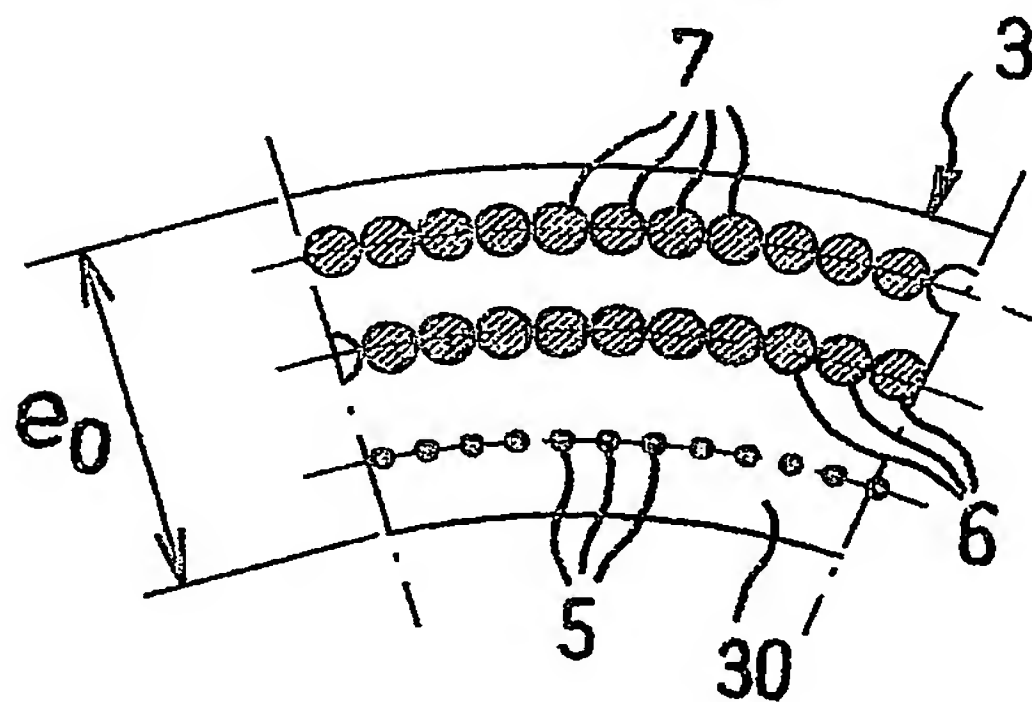


FIG. 7

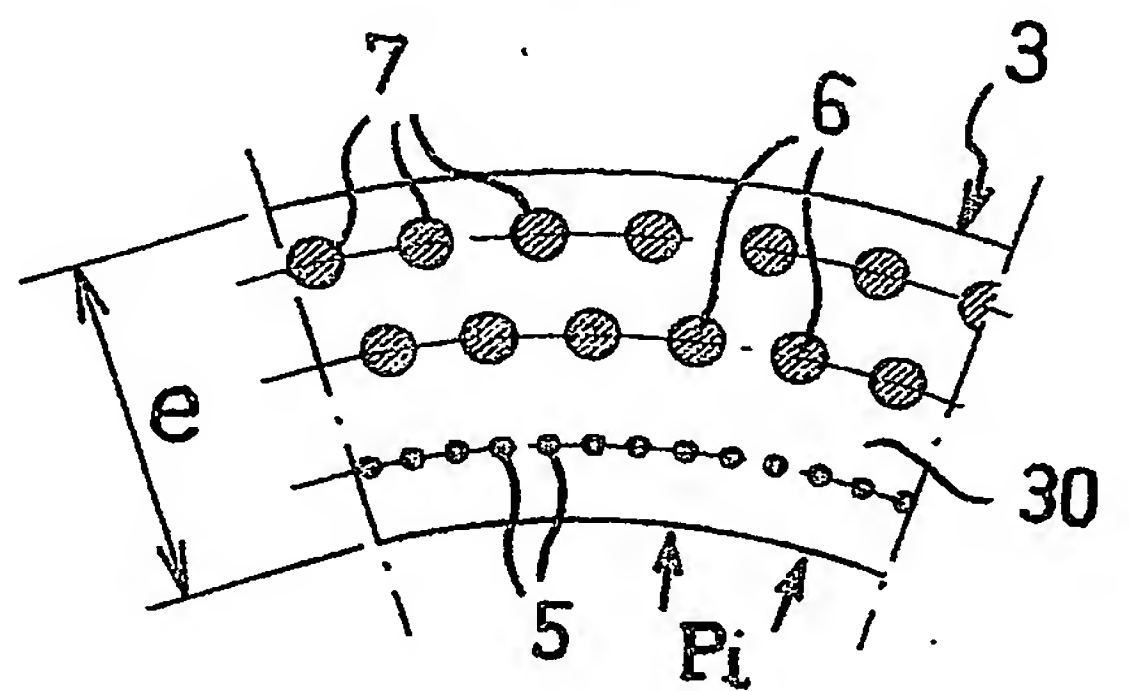


FIG. 8

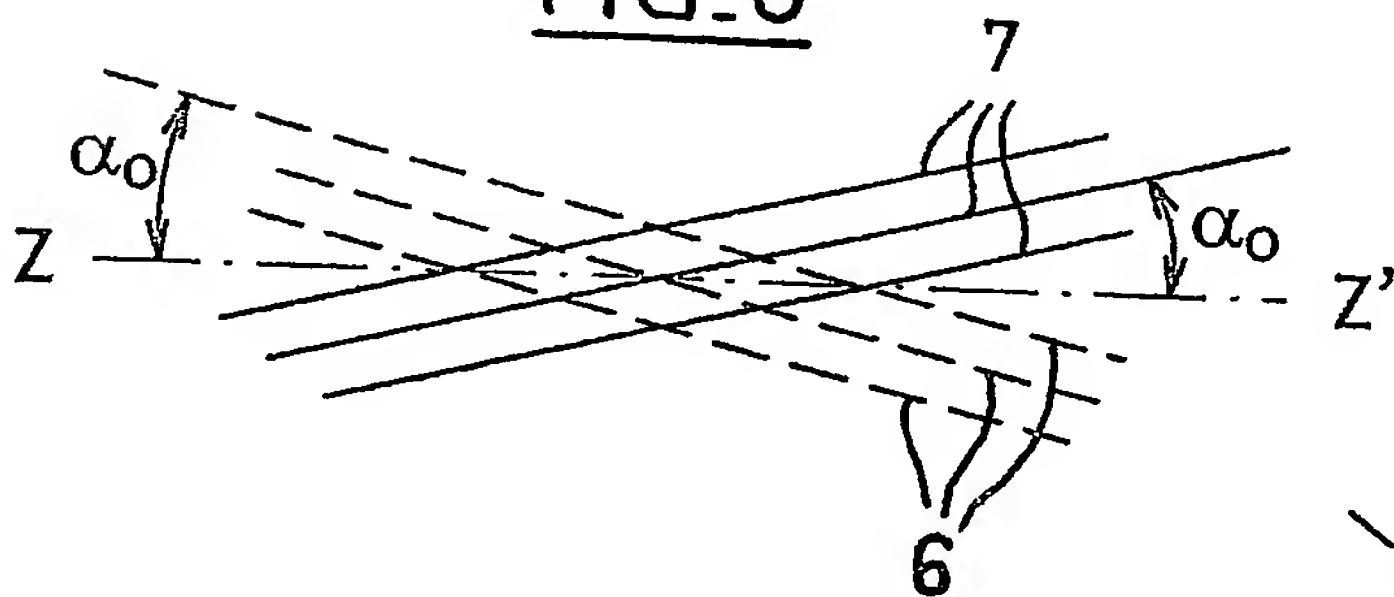


FIG. 9

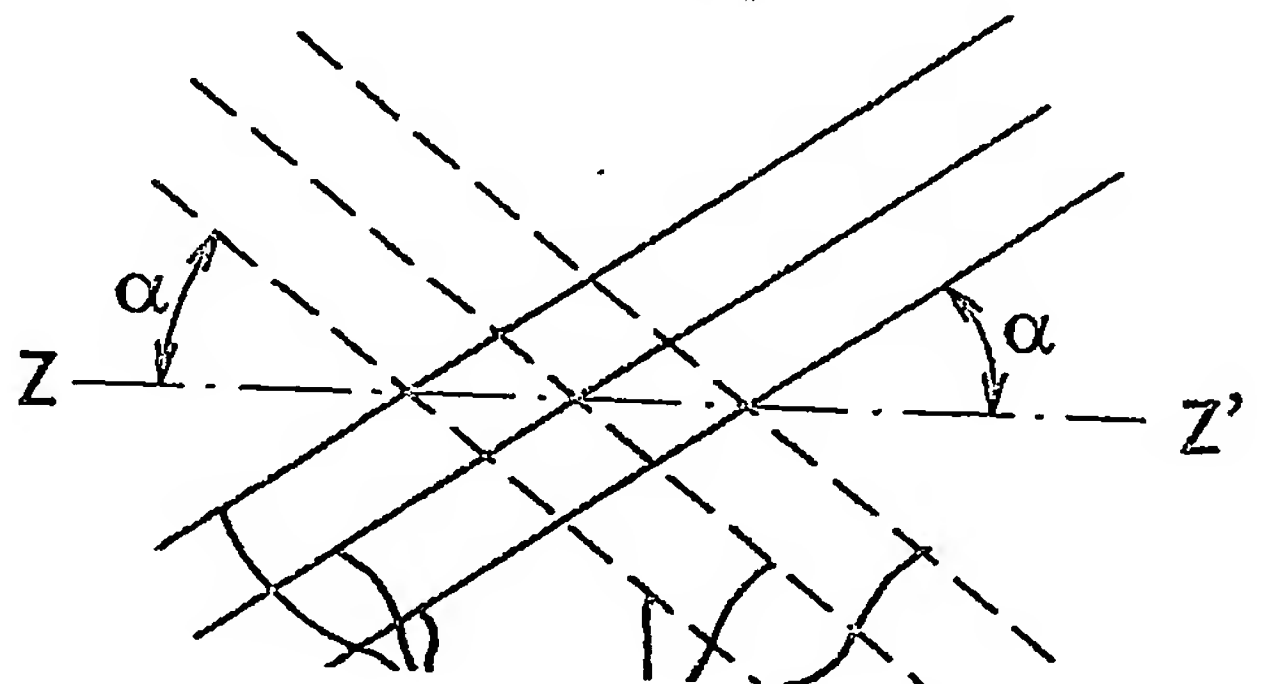


FIG. 10

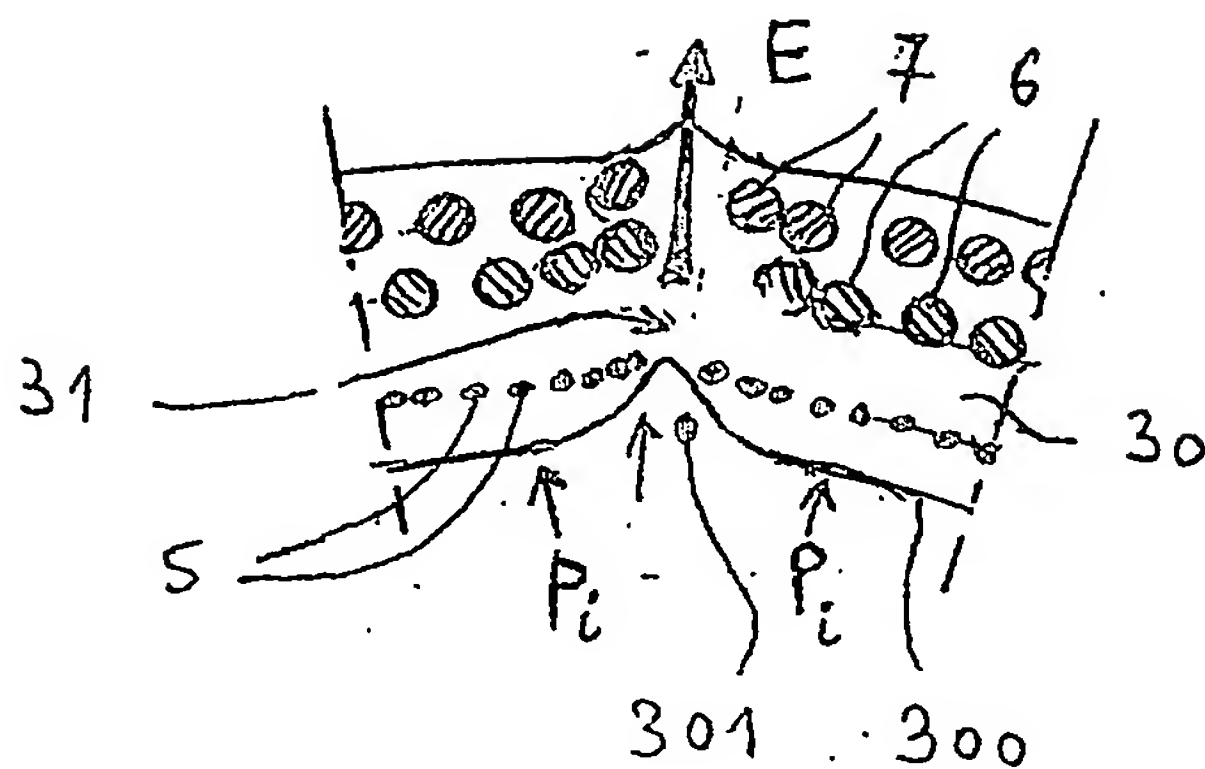


FIG. 11

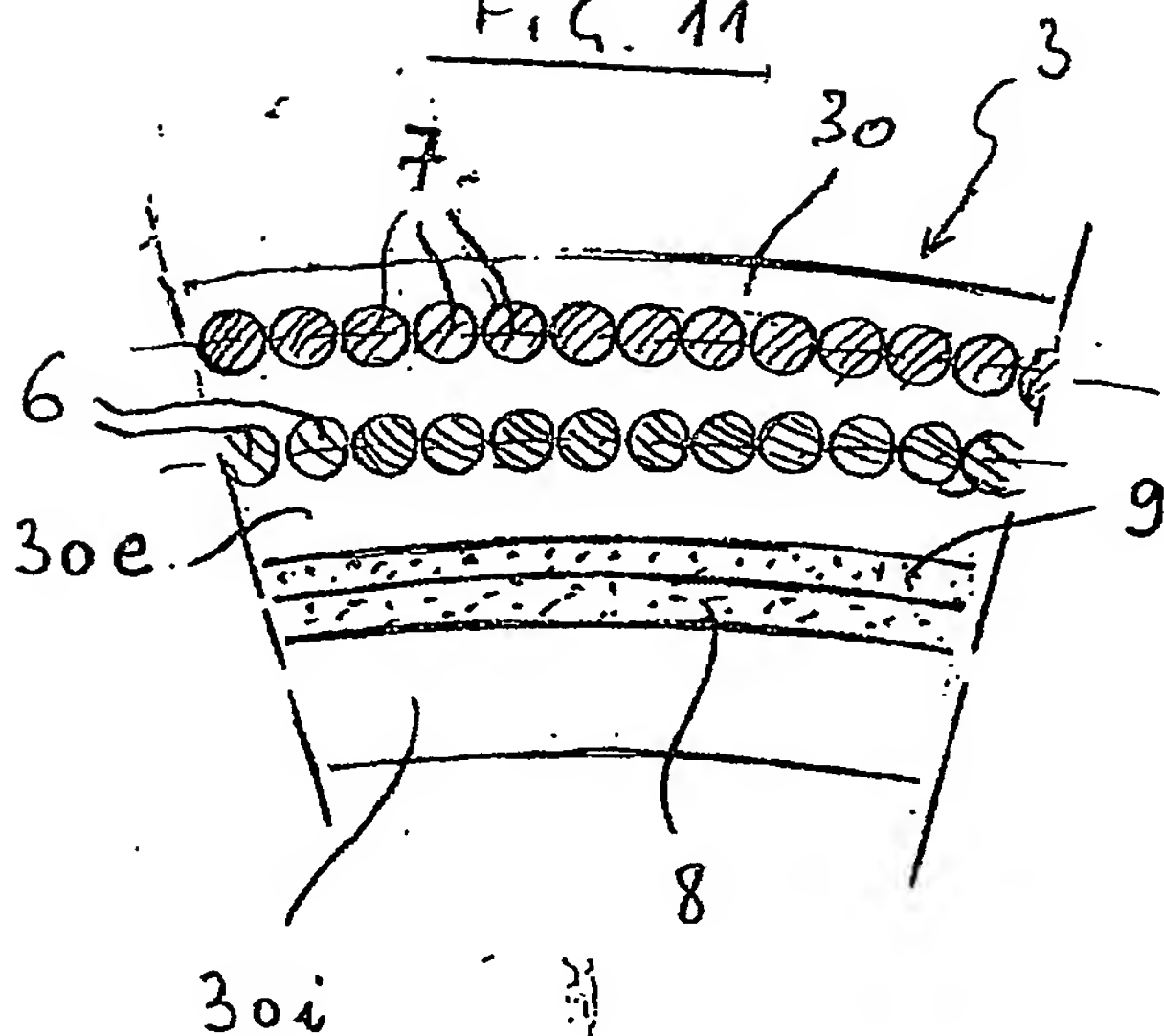


FIG. 12

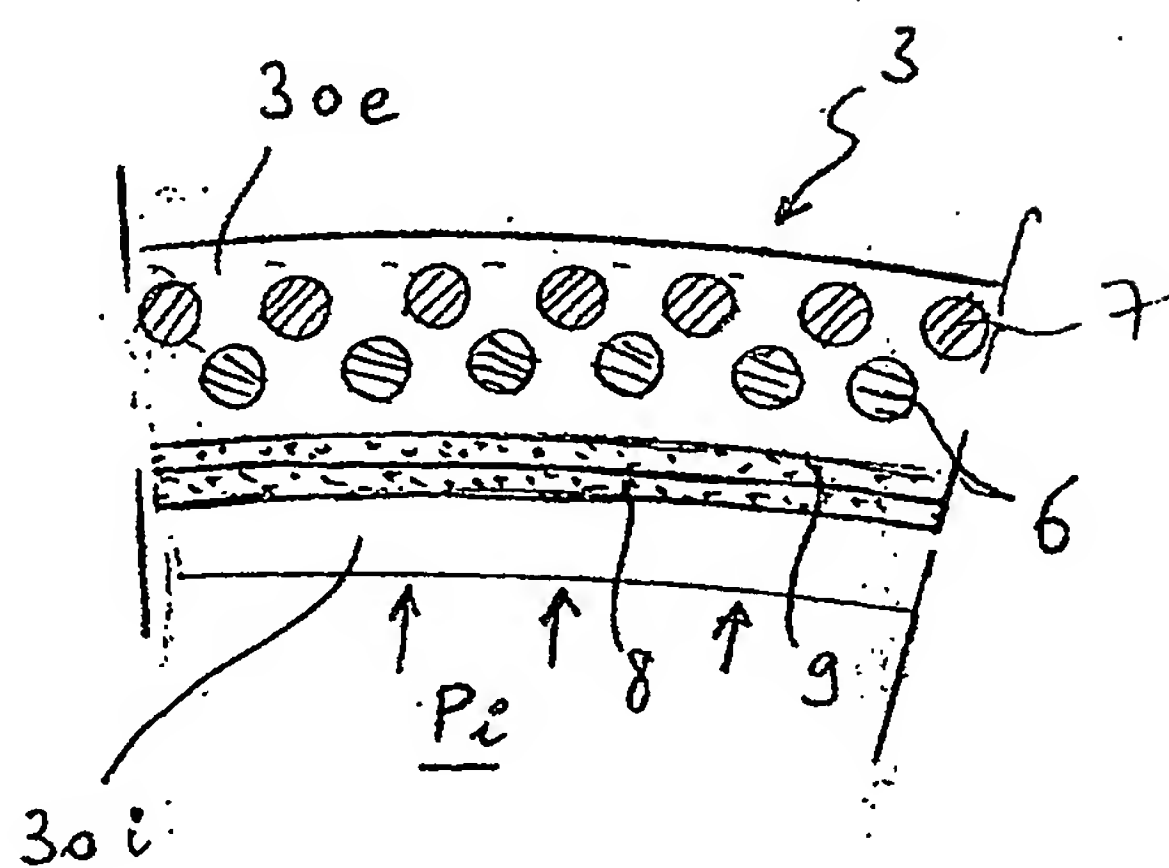


FIG. 13

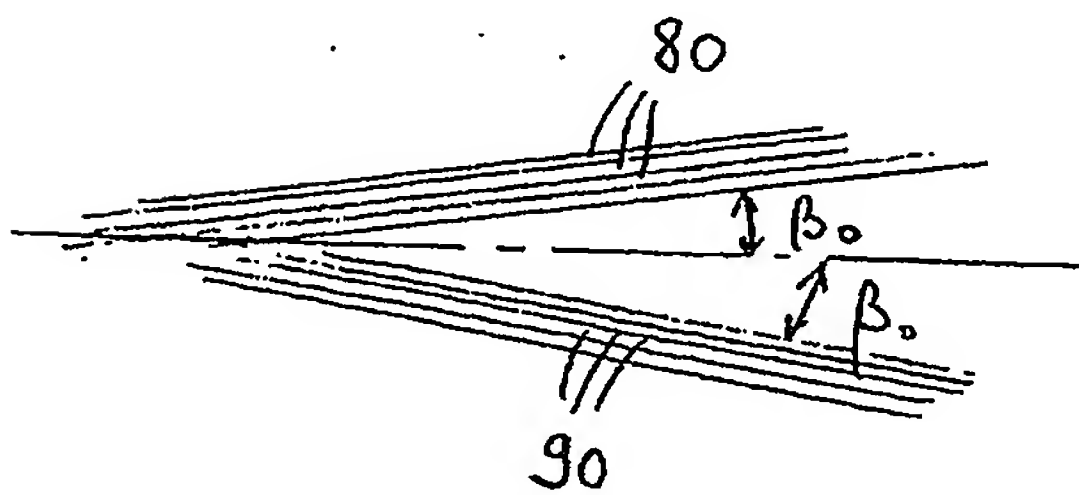


FIG. 14

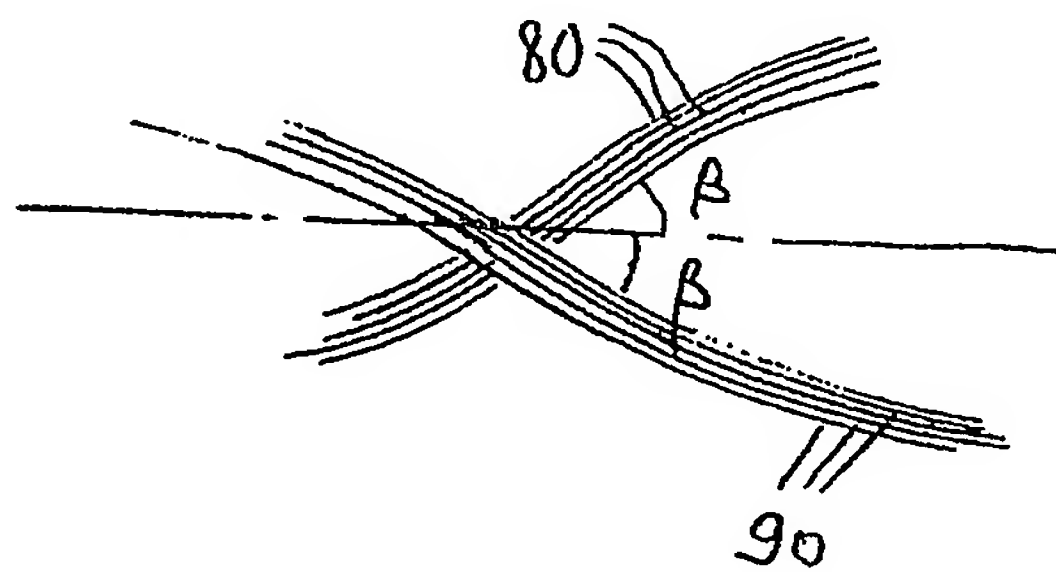


FIG. 10

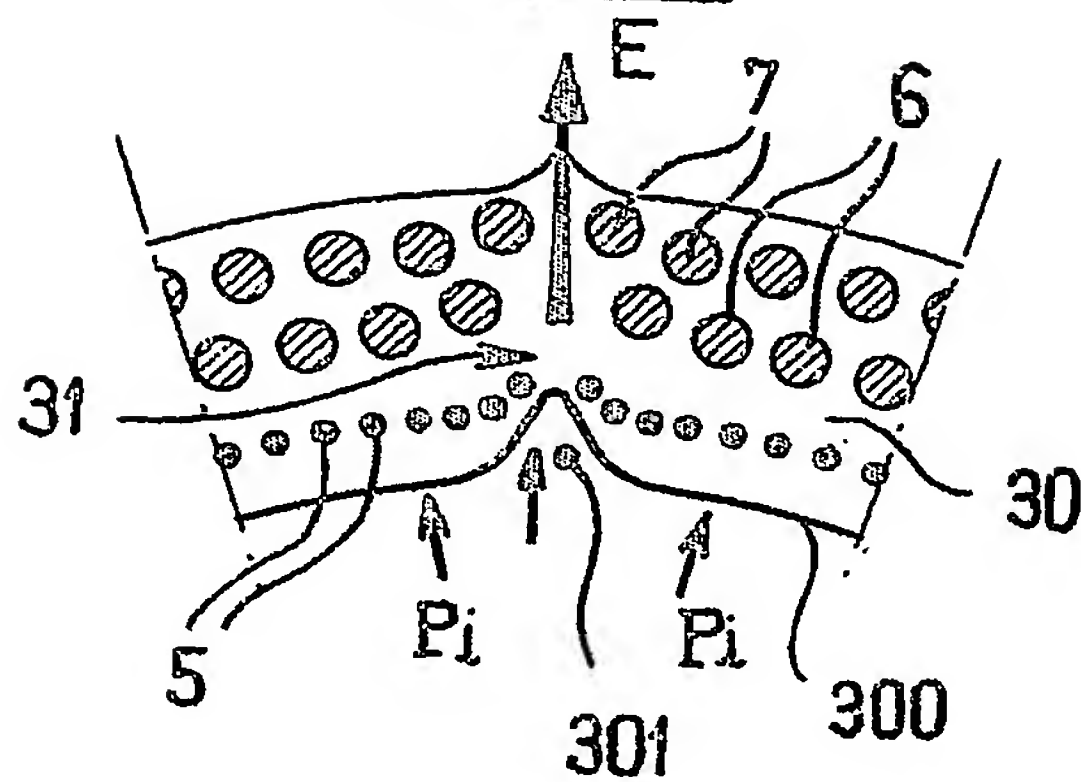


FIG. 11

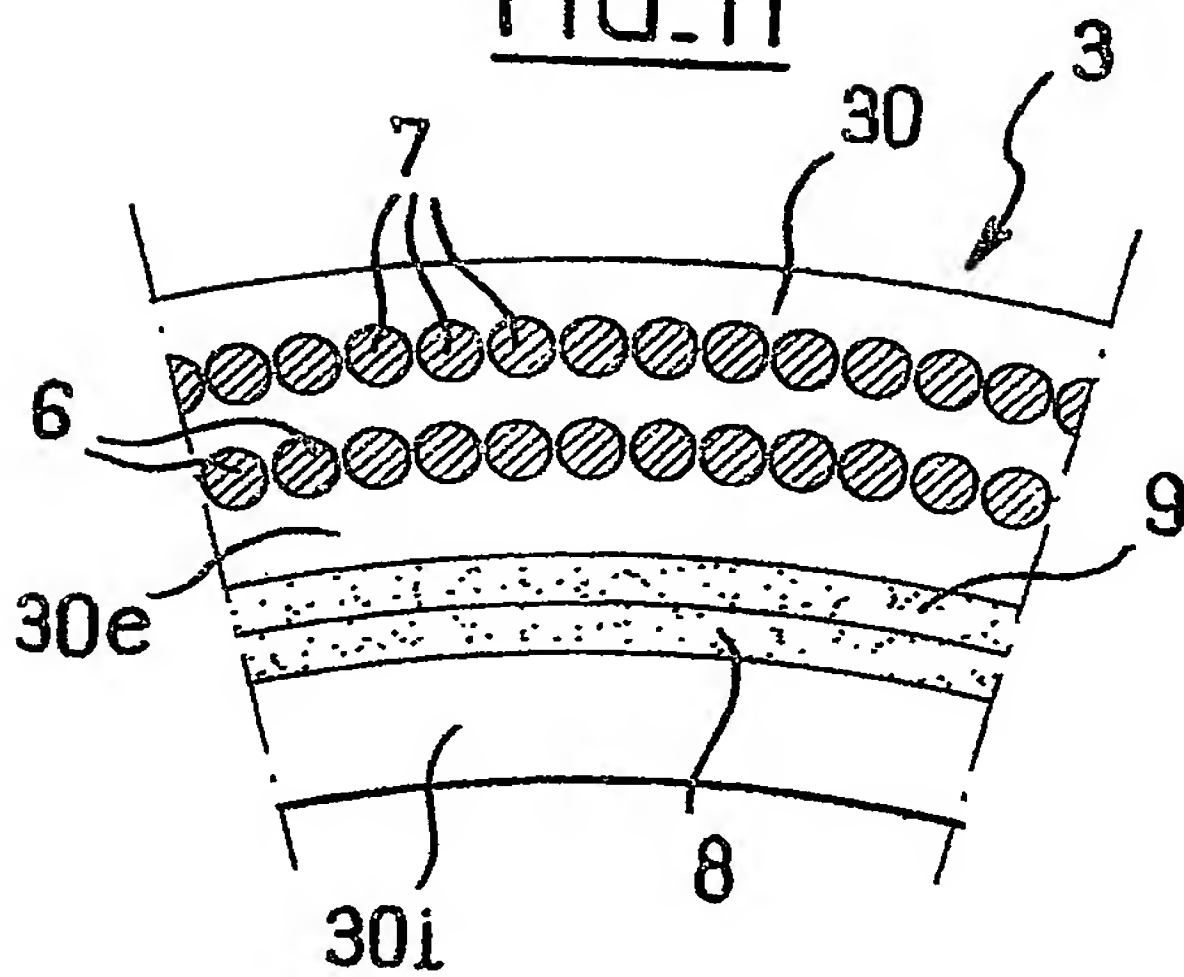


FIG. 12

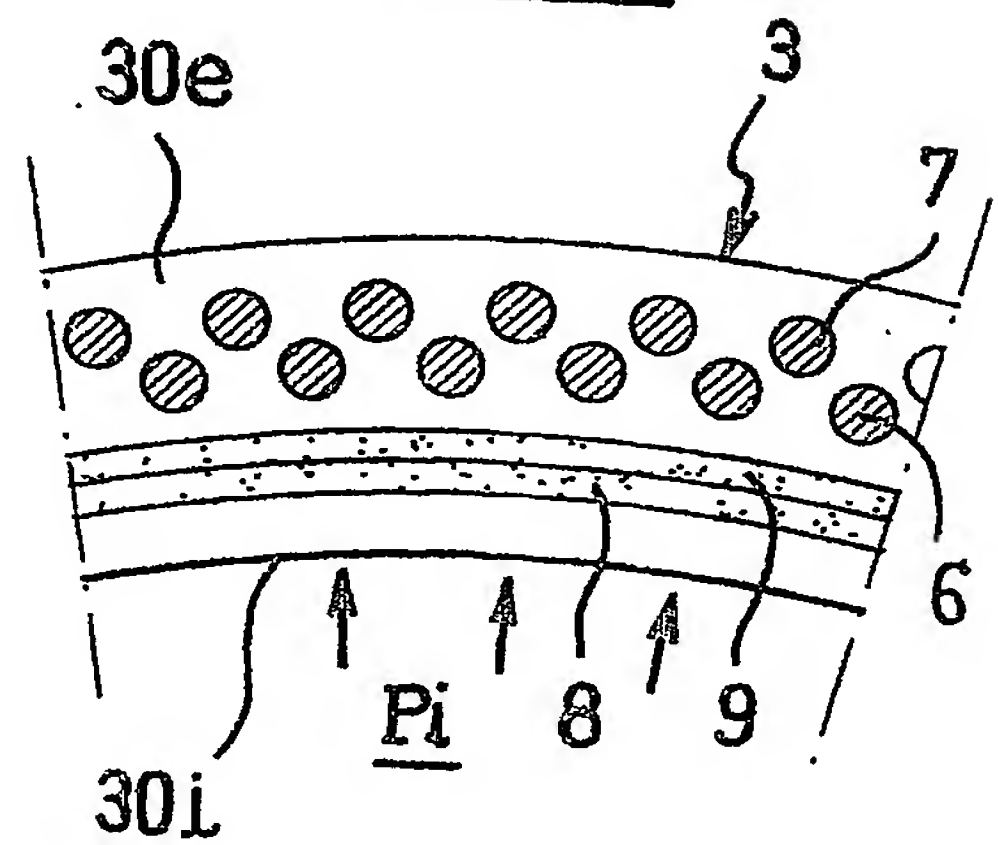


FIG. 13

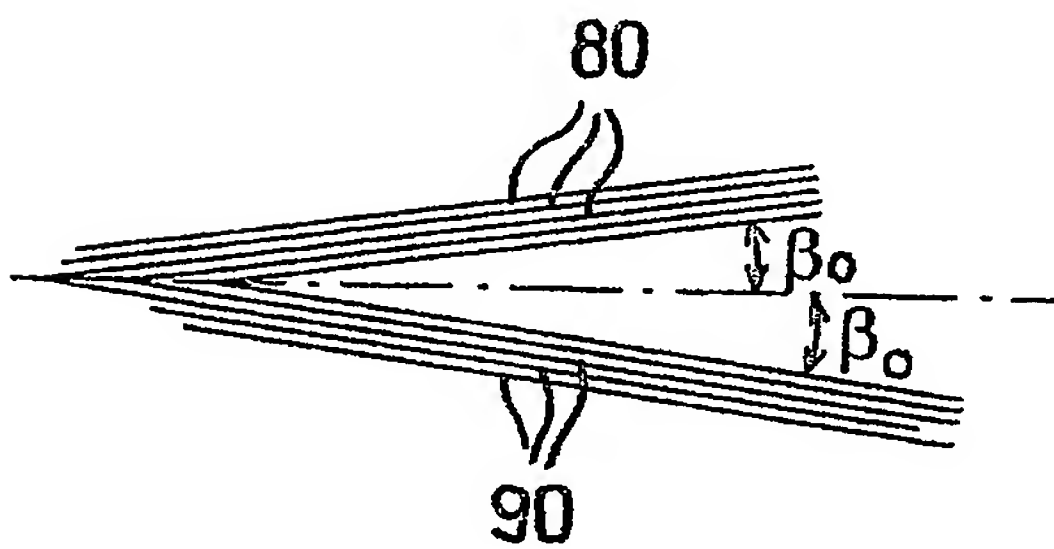
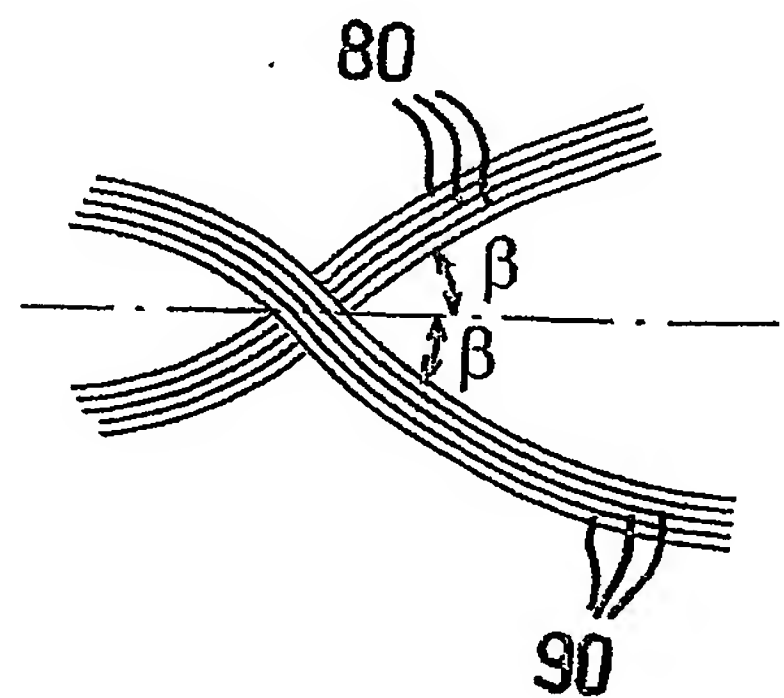


FIG. 14





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous Informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87
0.15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire



DB 113 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier (facultatif)		240720/D.21355R
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0307455
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
Dispositif d'étanchéité pour l'obturation temporaire d'un puits ou d'une canalisation.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
SERVICES PETROLIERS SCHLUMBERGER		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	SALTEL
	Prénoms	Jean-Louis
Adresse	Rue	12, avenue de la Motte
	Code postal et ville	315161510 LE RHEU
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Saint Grégoire, le 20 juin 2003 LE FAOU Daniel Mandataire/CPI Brevet n° 92-1141		

PCT/EP2004/006240

